

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

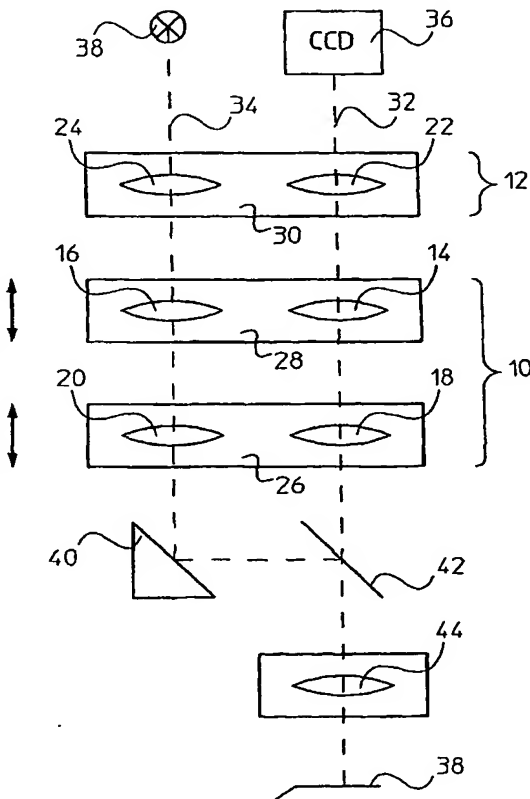
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/040234 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01B 11/00, 11/24
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012228
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. November 2003 (03.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 51 412.7 1. November 2002 (01.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): WERTH MESSTECHNIK GMBH [DE/DE]; Siemensstrasse 19, 35394 Giessen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CHRISTOPH, Ralf [DE/DE]; Siemensstrasse 19, 35394 Giessen (DE).
- (74) Anwalt: STOFFREGEN, Hans-Herbert; Friedrich-Ebert-Anlage 11b, 63450 Hanau (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT FOR MEASURING THE GEOMETRY OR STRUCTURE OF AN OBJECT

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR MESSUNG DER GEOMETRIE BZW. STRUKTUR EINES OBJEKTES



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for measuring the geometry or structure of an object (38), by means of a co-ordinate measuring device with an optical system for recording and reproduction of a measured point on at least one optical sensor (36), whereby the optical system has at least one displaceable lens group (10, 12) comprising at least one measuring lens (14, 18, 22) and at least some of the measuring lenses are supported in a housing (26, 28, 30). At least one further lens is arranged in at least some of the housings for supporting the measuring lenses of the at least one displaceable lens group, for the focussing of a light beam on the object.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Messung der Geometrie bzw. Struktur eines Objektes (38) mittels eines Koordinatenmessgerätes mit einem optischen System zur Erfassung und Abbildung eines Messpunktes auf wenigstens einen optischen Sensor (36), wobei das optische System zumindest eine Messlinsen (14, 18, 22) aufweisende verschiebbare Linsengruppe (10, 12) enthält und wobei zumindest einige der Messlinsen jeweils von einer Aufnahme (26, 28, 30) aufgenommen sind. Dabei ist vorgesehen, dass in zumindest einigen der die Messlinsen aufnehmenden Aufnahmen der zumindest einen verschiebbaren Linsengruppe zumindest eine weitere Linse zum Abbilden eines Lichtstrahls auf das Objekt angeordnet ist.



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

12. August 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 18 August. 2004 (18.08.04) eingegangen,  
ursprünglicher Anspruch 1-8 geändert,]

1. Anordnung zur Messung der Gcometrie bzw. Struktur eines Objekts (38) mittels eines Koordinatenmessgerätes (100) umfassend eine Lichtquelle, von der ein auf einen Messpunkt des Objekts auftreffender Beleuchtungsstrahlengang ausgeht, sowie ein optisches System zur Erfassung und Abbildung des Messpunktes auf wenigstens einem optischen Sensor (36) wie CCD-Sensor, wobei das optische System zumindest eine Messlinsen (14, 18, 22, 58, 60, 62, 64) aufweisende verschiebbare Linsengruppe enthält und zumindest einige der Messlinsen jeweils von einer Aufnahme (26, 28, 30, 68, 70, 72, 74) aufgenommen sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass in zumindest einigen der die Messlinsen (14, 18, 22, 58, 60, 62, 64) aufnehmenden Aufnahmen (26, 28, 30, 68, 70, 72, 74) der zumindest einen verschiebbaren Linsengruppe zumindest eine weitere von dem Beleuchtungsstrahl durchsetzte Linse (16, 20, 24, 76, 78, 80, 88) angeordnet ist, wobei von Messlinsen ausgehender erster Strahlengang objektseitig parallel zu dem von der zumindest einen weiteren Linse ausgehenden Beleuchtungsstrahlengang verläuft.
2. Anordnung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der erste Strahlengang ein Bildverarbeitungsstrahlengang und/oder der Beleuchtungsstrahlengang ein solcher eines Hellfeldauflichts oder ein Laserabstandssensorstrahlengang ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Beleuchtungsstrahlengang und der zweite Strahlengang und gegebenenfalls ein weiterer in den Aufnahmen (26, 28, 30, 68, 70, 72, 74) angeordnete Linsen durchsetzender Strahlengang in oder in etwa in einem Punkt des Objektes (38) auftreten.

**BEST AVAILABLE COPY**

**AMENDED SHEET (ARTICLE 19)**

4. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Aufnahme (26, 28, 30, 68, 70, 72, 74) der Messlinsen (14, 18, 20, 58, 60, 62, 64) der verschiebbaren Linsengruppe zumindest eine weitere Linse (16, 20, 24, 76, 78, 80, 88) wie Abbildungslinse angeordnet ist.
5. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor oder hinter unverschiebbar angeordneter objektseitiger weiterer Messlinse (44) von den weiteren Linsen (16, 20, 22) ausgehender zweiter Strahlengang in optische Achse (32) der Messlinsen (14, 18, 22) umlenkbar ist.
6. Anordnung insbesondere noch Anspruch 1 mit einer Abbildungsoptik mit Zoom-Optik umfassend in Aufnahmen angeordnete von einem Strahlengang durchsetzte Linsen, die zur Vergrößerungs- und/oder Arbeitsabstandsveränderung zueinander verstellbar sind, wobei der Strahlengang auf einen Messpunkt eines zu untersuchenden Objekts auftrifft, dadurch gekennzeichnet, dass von jeder Aufnahme Linsen für zwei oder mehrere parallel zueinander verlaufende Strahlengänge aufgenommen sind und dass die Strahlengänge objektivseitig parallel zueinander verlaufen und im Messpunkt auf das zu messende Objekt auftreffen.
7. Anordnung nach zumindest Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Bildverarbeitungsstrahlengang durchsetzten Messlinsen (14, 18, 22, 58, 60, 62, 64) und/oder die von dem Beleuchtungsstrahlengang durchsetzten weiteren Linsen (16, 20, 24) und/oder die von dem Laserabstandsstrahlengang durchsetzten Linsen (76, 78, 80, 88) in Bezug auf diese durchsetzendes Licht optimiert sind.
8. Anordnung nach zumindest Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsen zur Erzielung einer Optimierung der diese durchsetzenden Strahlen beschichtet sind.

**BEST AVAILABLE COPY**

**AMENDED SHEET (ARTICLE 19)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/12228

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01B11/00 G01B11/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 359 417 A (MUELLER WERNER ET AL) 25 October 1994 (1994-10-25) abstract; figures 1-4 column 2, line 17 - line 18 column 5 - column 7	1-7
Y		15
Y	US 6 396 589 B1 (EBIHARA AKIMITSU) 28 May 2002 (2002-05-28) abstract; figure 2 column 5, line 16 - line 22	15
X	DE 100 56 073 A (TIZIANI HANS) 6 June 2002 (2002-06-06) cited in the application column 9; figure 1	1
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2004

Date of mailing of the international search report

22/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vorropoulos, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12228

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 908 951 A (GURNY WERNER) 20 March 1990 (1990-03-20) abstract; figure 3 column 6 - column 7 -----	1
A	EP 0 877 225 A (BROWN & SHARPE LIMITED) 11 November 1998 (1998-11-11) abstract; figure 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12228

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5359417	A	25-10-1994	DE 4134481 A1	22-04-1993
			CH 684291 A5	15-08-1994
			FR 2682778 A1	23-04-1993
			JP 3269578 B2	25-03-2002
			JP 5215971 A	27-08-1993
			US 5513005 A	30-04-1996
			US 5657128 A	12-08-1997
US 6396589	B1	28-05-2002	JP 2000329531 A	30-11-2000
DE 10056073	A	06-06-2002	DE 10056073 A1	06-06-2002
US 4908951	A	20-03-1990	DE 3806686 A1	14-09-1989
			DE 58900461 D1	02-01-1992
			EP 0330901 A1	06-09-1989
			US RE33774 E	24-12-1991
EP 0877225	A	11-11-1998	EP 0877225 A2	11-11-1998
			US 6181422 B1	30-01-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12228

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01B11/00 G01B11/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 359 417 A (MUELLER WERNER ET AL) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 18 Spalte 5 - Spalte 7	1-7
Y	-----	15
Y	US 6 396 589 B1 (EBIHARA AKIMITSU) 28. Mai 2002 (2002-05-28) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 22	15
X	DE 100 56 073 A (TIZIANI HANS) 6. Juni 2002 (2002-06-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 9; Abbildung 1 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vorropoulos, G



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 908 951 A (GURNY WERNER) 20. März 1990 (1990-03-20) Zusammenfassung; Abbildung 3 Spalte 6 - Spalte 7 -----	1
A	EP 0 877 225 A (BROWN & SHARPE LIMITED) 11. November 1998 (1998-11-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

# INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12228

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5359417	A	25-10-1994	DE 4134481 A1 22-04-1993
		CH 684291 A5 15-08-1994	
		FR 2682778 A1 23-04-1993	
		JP 3269578 B2 25-03-2002	
		JP 5215971 A 27-08-1993	
		US 5513005 A 30-04-1996	
		US 5657128 A 12-08-1997	
US 6396589	B1	28-05-2002	JP 2000329531 A 30-11-2000
DE 10056073	A	06-06-2002	DE 10056073 A1 06-06-2002
US 4908951	A	20-03-1990	DE 3806686 A1 14-09-1989
		DE 58900461 D1 02-01-1992	
		EP 0330901 A1 06-09-1989	
		US RE33774 E 24-12-1991	
EP 0877225	A	11-11-1998	EP 0877225 A2 11-11-1998
		US 6181422 B1 30-01-2001	